

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 4 3 9 2 5

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 12 月 14 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
F 0 2 M 25/08  
G 0 1 M 15/00

識別記号

F I

F 0 2 M 25/08

Z

G 0 1 M 15/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8

O L

(全 1 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 10-151558

(22) 出願日 平成 10 年 (1998) 6 月 1 日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 東 忠宏

東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号 三菱  
電機エンジニアリング株式会社内

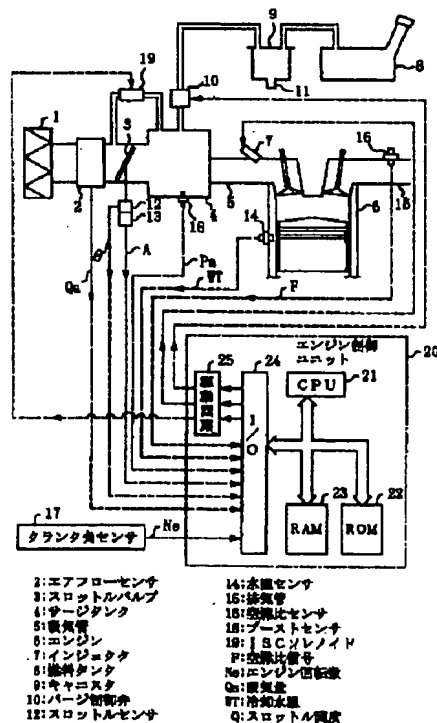
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外 6 名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置を得る。

【解決手段】 回転数フィードバック制御手段による I S C ソレノイド 19 の制御量の変化に基づいてパージ制御弁 10 を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段を備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関 6 のアイドル時に所定量のパージを吸気管 5 に導入し、故障検出手段は、所定量のパージの導入時における I S C ソレノイドの制御量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に目標回転数の許容幅を 0 に設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の吸気管の上流側に設けられて前記内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、前記内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、前記キャニスタと前記吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、前記パージ制御弁を選択的に駆動して前記蒸発燃料をパージとして前記吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、前記内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、前記空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、前記内燃機関の吸気管をバイパスして設けられた I S C ソレノイドと、前記内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるように前記 I S C ソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、前記回転数フィードバック制御手段による前記 I S C ソレノイドの制御量の変化に基づいて、前記パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記パージ制御弁駆動手段は、前記内燃機関のアイドル時に所定量のパージを前記吸気管に導入し、前記故障検出手段は、前記所定量のパージの導入時における前記 I S C ソレノイドの制御量の変化が所定値以下の場合に、前記蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、前記回転数フィードバック制御手段は、前記所定量のパージの導入中に、前記目標回転数の許容幅を 0 に設定することを特徴とする内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

【請求項 2】 前記パージ制御弁駆動手段は、前記所定量のパージの導入時に、前記燃料フィードバック補正手段の補正量が所定値よりも小さいときには、前記パージの導入量を一定量ずつ増加させることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

【請求項 3】 前記故障検出手段は、前記所定量のパージの導入時における前記吸気量の変化が所定値以下の場合に、前記蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

【請求項 4】 内燃機関の吸気管の上流側に設けられて前記内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、前記内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、前記キャニスタと前記吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、

前記パージ制御弁を選択的に駆動して前記蒸発燃料をパージとして前記吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、前記内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、前記空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、前記内燃機関の吸気管をバイパスして設けられた I S C ソレノイドと、

- 10 前記内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるように前記 I S C ソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、前記吸気量の変化に基づいて、前記パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、前記パージ制御弁駆動手段は、前記内燃機関のアイドル時に所定量のパージを前記吸気管に導入し、前記故障検出手段は、前記所定量のパージの導入時における前記吸気量の変化が所定値以下の場合に、前記蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、
- 20 前記回転数フィードバック制御手段は、前記所定量のパージの導入中に、前記目標回転数の許容幅を 0 に設定することを特徴とする内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

- 【請求項 5】 前記故障検出手段は、前記内燃機関の吸気量および回転数に基づいて充填効率を演算する充填効率演算手段を含み、前記所定量のパージの導入時における前記充填効率の変化が所定値以下の場合に、前記蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出することを特徴とする請求項 4 に記載の内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

- 【請求項 6】 内燃機関の吸気管の上流側に設けられて前記内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、前記内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、前記キャニスタと前記吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、前記パージ制御弁を選択的に駆動して前記蒸発燃料をパージとして前記吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、前記内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、前記空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、前記内燃機関の吸気管をバイパスして設けられた I S C ソレノイドと、前記内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるように前記 I S C ソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、
- 40
- 50

前記吸気量および回転数に基づいて、前記パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、

前記パージ制御弁駆動手段は、前記内燃機関のアイドル時に所定量のパージを前記吸気管に導入し、

前記故障検出手段は、前記内燃機関の吸気量および回転数に基づいて充填効率を演算する充填効率演算手段を含み、

前記所定量のパージの導入時における前記充填効率の変化が所定値以下の場合に、前記蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、

前記回転数フィードバック制御手段は、前記所定量のパージの導入中に、前記目標回転数の許容幅を0に設定することを特徴とする内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

【請求項7】 前記内燃機関の定常運転時におけるパージ導入時に、前記燃料フィードバック補正手段の補正量とパージ導入率とに基づいてパージ濃度を演算するパージ濃度演算手段を備え、

前記パージ制御弁駆動手段は、前記パージ濃度に応じて、前記内燃機関のアイドル時に導入するパージの所定量を可変設定することを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれかに記載の内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

【請求項8】 前記パージ濃度が所定値以上の場合に、前記パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置が正常状態であることを検出する正常状態検出手段を備えたことを特徴とする請求項7に記載の内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車に搭載された内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障を自己診断する装置に関し、特にパージ制御弁を含む蒸発燃料パージ供給系の故障を高い信頼性で検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、自動車に搭載された内燃機関の燃料タンクには、蒸発燃料が大気中に放出されないようにキャニスタが設けられている。また、キャニスタに吸収された蒸発燃料は、定常運転中にパージ制御弁を駆動することにより、吸気管内にパージとして導入されて適宜消費されるようになっている。

【0003】上記キャニスタおよびパージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置（パージ供給系）は、常に正常に機能しているか否かの自己診断が行われている。従来より、たとえば特開平2-130255号公報、特開平2-136558号公報または特開平5-187332号公報などに参照されるように、内燃機関の蒸発燃料パー

ジ装置の故障診断装置は、種々提案されている。

【0004】上記特開平2-130255号公報に記載された装置においては、キャニスタと吸気管とを連通する通路に圧力センサを設け、通路内圧力に基づいてパージ供給異常状態を検出している。

【0005】また、特開平2-136558号公報に記載された装置においては、燃料タンク内の圧力を計測して蒸発燃料の発生を検出し、蒸発燃料の発生時にパージ制御弁を開閉したときの空燃比の変化に基づいてパージ供給異常を検出している。

【0006】さらに、特開平5-187332号公報に記載された装置においては、内燃機関のアイドル時にパージ制御弁を強制的に開閉し、このときの回転数フィードバック制御手段によるISCソレノイドの制御量変化に基づいて、パージ供給異常を検出している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は以上のように、たとえば特開平2-130255号公報に記載の装置においては、通路の故障を検出することができないので、通路破損などの発生時に蒸発燃料の放出を防止することができないという問題点があった。

【0008】また、特開平2-136558号公報に記載の装置においては、空燃比の変化量が燃料タンク内の残留空気量によりばらつくので、故障の誤検出を招くおそれがあるという問題点があった。

【0009】さらに、特開平5-187332号公報に記載の装置においては、通常のアイドル時の回転数フィードバック制御量が±50rpm程度の不感帯が設定されているので、高い信頼性で故障検出することができないという問題点があった。

【0010】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置を得ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、内燃機関の吸気管の上流側に設けられて内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、キャニスタと吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、パージ制御弁を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、内燃機関の吸気管をバイパスして設けられたISCソレノイドと、内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるようにISCソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段

10

20

30

40

50

と、回転数フィードバック制御手段によるISCソレノイドの制御量の変化に基づいて、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関のアイドル時に所定量のパージを吸気管に導入し、故障検出手段は、所定量のパージの導入時におけるISCソレノイドの制御量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に、目標回転数の許容幅を0に設定するものである。

【0012】また、この発明の請求項2に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、請求項1において、パージ制御弁駆動手段は、所定量のパージの導入時に、燃料フィードバック補正手段の補正量が所定値よりも小さいときには、パージの導入量を一定量ずつ増加させるものである。

【0013】また、この発明の請求項3に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、請求項1または請求項2において、故障検出手段は、所定量のパージの導入時における吸気量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出するものである。

【0014】また、この発明の請求項4に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、内燃機関の吸気管の上流側に設けられて内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、キャニスタと吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、パージ制御弁を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、内燃機関の吸気管をバイパスして設けられたISCソレノイドと、内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるようにISCソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、吸気量の変化に基づいて、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関のアイドル時に所定量のパージを吸気管に導入し、故障検出手段は、所定量のパージの導入時における吸気量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に、目標回転数の許容幅を0に設定するものである。

【0015】また、この発明の請求項5に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、請求項4において、故障検出手段は、内燃機関の吸気量および回転数に基づいて充填効率を演算する充填効率演算手段を含み、所定量のパージの導入時における充填効率の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態で

あることを検出するものである。

【0016】また、この発明の請求項6に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、内燃機関の吸気管の上流側に設けられて内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、キャニスタと吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、パージ制御弁を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、内燃機関の吸気管をバイパスして設けられたISCソレノイドと、内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるようにISCソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、吸気量および回転数に基づいて、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関のアイドル時に所定量のパージを吸気管に導入し、故障検出手段は、内燃機関の吸気量および回転数に基づいて充填効率を演算する充填効率演算手段を含み、所定量のパージの導入時における充填効率の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に、目標回転数の許容幅を0に設定するものである。

【0017】また、この発明の請求項7に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、請求項1から請求項6までのいずれかにおいて、内燃機関の定常運転時におけるパージ導入時に、燃料フィードバック補正手段の補正量とパージ導入率とに基づいてパージ濃度を演算するパージ濃度演算手段を備え、パージ制御弁駆動手段は、パージ濃度に応じて、内燃機関のアイドル時に導入するパージの所定量を可変設定するものである。

【0018】また、この発明の請求項8に係る内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置は、請求項7において、パージ濃度が所定値以上の場合に、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置が正常状態であることを検出する正常状態検出手段を備えたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。図1はこの発明の実施の形態1を概略的に示す構成図である。

【0020】図1において、1は吸入空気を浄化するエアクリーナ、2は吸気量 $Q_a$ を計測するエアフローセンサ、3は吸気量 $Q_a$ を調整するスロットルバルブ、4はスロットルバルブ3の下流側に設けられたサージタンクである。

【0021】5は吸気管であり、エアクリーナ1、エアフローセンサ2、スロットルバルブ3およびサージタンク4が設けられている。6は内燃機関の本体となるエン

ジンであり、吸気管 5 を介して吸入空気が導入される。7 はエンジン 6 に燃料を供給するインジェクタであり、サージタンク 4 の下流側の吸気管 5 内に設けられている。

【0022】吸気管 5 内に吸入された空気は、上流側のエアクリーナ 1 を介して清浄化され、エアフローセンサ 2 を介して吸気量  $Q_a$  が測定され、スロットルバルブ 3 の開閉により負荷に応じた吸気量に制御された後、サージタンク 4 を介してエンジン 6 の各気筒に導入される。

【0023】8 はエンジン 6 の燃料を収納する燃料タンクである。9 は燃料タンク 8 に連通されたキャニスタであり、燃料タンク 8 から発生する蒸発燃料を吸収するために活性炭が内蔵されている。

【0024】10 はキャニスタ 9 と吸気管 5 との間に挿入されたパージ制御弁であり、制御手段（後述する）からの駆動信号にตอบสนองして開閉されるソレノイドにより構成されている。11 はキャニスタ 9 の一端に設けられた大気孔である。

【0025】燃料タンク 8 内で発生する蒸発燃料は、活性炭を有するキャニスタ 9 に吸着される。また、パージ制御弁 10 は、エンジン 6 の運転状態に応じて設定される制御量で開閉駆動される。

【0026】パージ制御弁 10 が開放されると、サージタンク 4 内の負圧によりキャニスタ 9 の大気孔 11 から空気が導入され、キャニスタ 9 内の活性炭に吸着されていた蒸発燃料が脱離されるので、蒸発燃料を含んだ空気（パージェア）がパージとしてサージタンク 4 内に導入される。

【0027】12 はスロットルバルブ 3 の開度  $\theta$  を検出するスロットルセンサ、13 はスロットル開度  $\theta$  の全閉時にアイドル信号 A をオンするアイドルスイッチ、14 はエンジン 6 の冷却水温 WT を検出する水温センサである。

【0028】15 はエンジン 6 で燃焼後の排気ガスを排出する排気管である。16 は排気管 15 に設けられた空燃比センサであり、排気ガス中の酸素濃度に応答した空燃比信号 F を出力する  $O_2$  センサにより構成されている。

【0029】17 はエンジン 6 の回転数  $N_e$  を示すパルス信号を出力するクランク角センサ、18 はサージタンク 4 内の圧力（負圧）を吸気管圧力  $P_a$  として検出するブーストセンサである。19 は ISC（アイドルスピードコントロール）ソレノイドであり、スロットルバルブ 3 をバイパスするように吸気管 5 に設けられている。

【0030】20 はマイクロコンピュータからなるエンジン制御ユニットであり、エンジン 6 の運転状態を示す各種センサからの情報に基づいて点火時期制御などの各種制御を行う。

【0031】エアフローセンサ 2 により測定される吸気量  $Q_a$ 、スロットルセンサ 12 により検出されるスロ

トル開度  $\theta$ 、アイドルスイッチ 13 からのアイドル信号 A、水温センサ 14 により検出される冷却水温 WT、ブーストセンサ 18 により検出される吸気管圧力  $P_a$ 、空燃比センサ 16 からの空燃比信号 F、クランク角センサ 17 により検出されるエンジン回転数  $N_e$  は、入出力インターフェイス 24 を介してエンジン制御ユニット 20 に取り込まれる。

【0032】エンジン制御ユニット 20 は、各種演算処理を行う CPU 21 と、CPU 21 の動作プログラムおよび処理データを格納する ROM 22 および RAM 23 と、CPU 21 と関連してデータおよび制御信号などの入出力を行うインターフェイス 24 と、各種アクチュエータに対して制御信号を出力する駆動回路 25 とを備えている。

【0033】これにより、エンジン制御ユニット 20 内の CPU 21 は、パージ制御弁 10 を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管 5 に導入するパージ制御弁駆動手段と、エンジン 6 の空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、エンジン 6 のアイドル時の回転数が目標回転数となるように ISC ソレノイド 19 を駆動する回転数フィードバック制御手段とを構成している。

【0034】また、CPU 21 は、回転数フィードバック制御手段による ISC ソレノイド 19 の制御量の変化に基づいて、パージ制御弁 10 を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段と、エンジン 6 の定常運転時におけるパージ導入時に、燃料フィードバック補正手段の補正量とパージ導入率とに基づいてパージ濃度を演算するパージ濃度演算手段を構成している。パージ制御弁駆動手段は、パージ濃度に応じて、アイドル時に導入するパージの所定量を可変設定する。

【0035】すなわち、エンジン制御ユニット 20 内の CPU 21 は、周知のように、ROM 22 に格納されている動作プログラムおよび各種マップに基づいて、空燃比フィードバック制御演算を行うとともに、駆動回路 25 を介してインジェクタ 7 を駆動し、点火時期制御、EGR 制御、アイドル回転数制御（ISC）などの各種制御を行う。

【0036】また、エンジン制御ユニット 20 内の CPU 21 により構成されるパージ制御弁駆動手段は、エンジン 6 の運転状態に応じて、たとえば冷却水温 WT が所定値以上の暖機完了後にアイドルリング状態の場合、パージフローモニタ信号を出力して、パージ制御弁 10 を徐々に開放し、パージ制御弁 10 が目標開度に達するとパージ制御弁 10 を閉成する。

【0037】こうして、パージ制御弁駆動手段は、アイドル時に所定量のパージを吸気管 5 に導入する。また、故障検出手段は、所定量のパージの導入時における ISC ソレノイド 19 の制御量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出す

10

20

30

40

50

る。

【0038】また、エンジン制御ユニット20内の回転数フィードバック制御手段は、所定量のパーズの導入中に、アイドル時の目標回転数の許容幅を0に設定して、フィードバック制御の不感帯を削除する。

【0039】通常、回転数フィードバック制御手段は、エンジン6のアイドル時において、エンジン回転数が目標回転数になるようにISCソレノイド19の開度を制御し、スロットルバルブ3をバイパスする吸気量を調節する。

【0040】次に、図2のフローチャートおよび図3の説明図を参照しながら、図1に示したこの発明の実施の形態1の動作について説明する。図2はエンジン制御ユニット20内のパーズ制御弁駆動手段によるパーズフローチェック（モニタ）の処理ルーチンを示している。また、図3はパーズチェック時におけるパーズエア濃度 $Pnf$  [%]に対するパーズ制御弁10の目標オン時間 $PFC$  [msec]を示している。

【0041】図2において、まず、ステップS100において、パーズ濃度が既に学習済みか否かを判定し、未学習（すなわち、NO）と判定されれば、パーズフローチェックの条件が不成立であると見なして、図2の処理ルーチンを終了する。

【0042】一方、ステップS100において、パーズ濃度が既学習である（すなわち、YES）と判定されれば、続くステップS101において、アイドル時の回転数フィードバック更新条件が成立しているか否かを判定する。

【0043】ステップS101において、条件不成立（すなわち、NO）と判定されれば、パーズフローチェックの条件が不成立であると見なして、図2の処理ルーチンを終了する。

【0044】一方、ステップS101において、アイドル時の回転数フィードバック更新条件が成立（すなわち、YES）と判定されれば、続くステップS102において、空燃比フィードバックモードか否かを判定する。

【0045】ステップS102において、空燃比フィードバックモードでない（すなわち、NO）と判定されれば、パーズフローチェックの条件が不成立であると見なして、図2の処理ルーチンを終了する。

【0046】一方、ステップS102において、空燃比フィードバックモード条件が成立（すなわち、YES）と判定されれば、続くステップS103において、パーズエア濃度 $Pnf$  が所定値 $PDF$  以上か否かを判定する。

【0047】ステップS103において、 $Pnf \geq PDF$ （すなわち、YES）と判定されれば、ステップS120に進み、蒸発燃料パーズ装置は正常であると判断して、図2の処理ルーチンを終了する。

【0048】なお、ステップS103の比較基準となる所定値 $PDF$  [%]は、パーズエア濃度学習（後述する）において、学習誤差を含めても必ずパーズフローがなされていることが判別可能な値に設定される。

【0049】一方、ステップS103において、 $Pnf < PDF$ （すなわち、NO）と判定されれば、ステップS104に進み、ISCの回転数フィードバックの不感帯（通常のISC制御において回転数のハンチングを防ぐために設定されている）を0 [rpm]とし、また、ステップS105において、パーズ制御弁10のオン時間補正係数 $KPF$ を0クリアして初期化する。

【0050】次に、ステップS106において、タイマカウンタ $T1$ に初期値 $TPF1$ （待ち期間に相当する）を設定しておき、ステップS107において、タイマカウンタ $T1$ を「1」ずつデクリメントするとともに、ステップS108において、タイマカウンタ $T1$ が「0」までダウンカウントされたか否かを判定する。

【0051】これらのステップS106～S108は、ステップS104で回転数フィードバックの不感帯を0クリアした後に、実際に検出されるエンジン回転数 $Ne$ が目標回転数に収束するまでの待ち時間を計測するタイマ処理ルーチンを構成している。

【0052】ステップS106～S108の実行により待ち時間 $TPF1$  [sec]が経過し、ステップS108において、 $T1=0$ （すなわち、YES）と判定されれば、ステップS109に進み、エンジン6の運転状態を読み込み、充填効率 $EC$ を $EC1$ 、バイパス吸気量 $Qb$ を $Qb1$ 、積分補正係数 $KSG$ を $KSG1$ 、吸気量 $Qa$ を $Qa1$ として記憶する。

【0053】次に、ステップS110において、図3のパーズフローチェック時の目標オン時間 $PFC$ のテーブルを参照して、パーズエア濃度 $Pnf$ に応じた目標オン時間 $PFC$ を設定し、ステップS111において、目標オン時間 $PFC$ およびオン時間補正係数 $KPF$ の積を用いて、以下の（1）式により、パーズオン時間 $TRG$  [msec]を算出する。

$$【0054】TRG = PFC \cdot KPF \quad \dots (1)$$

【0055】（1）式のように算出されたパーズオン時間 $TRG$ により、パーズ制御弁駆動手段は、パーズ制御弁10を駆動する。続いて、ステップS112において、オン時間補正係数 $KPF$ に積算ゲイン $G2$ を加算し、ステップS113において、オン時間補正係数 $KPF$ が1.0以上か否かを判定する。

【0056】ステップS113において、 $KPF < 1.0$ （すなわち、NO）と判定されれば、ステップS111に戻り、 $KPF \geq 1.0$ （すなわち、YES）と判定されるまで、ステップS111～S113を繰り返す。これにより、パーズオン時間 $TRG$ は、目標オン時間 $PFC$ に達するまで、積算ゲイン $G2$ ずつ徐々に増加される。

【0057】ステップS113において、 $KPF \geq 1.0$  (すなわち、YES) と判定されれば、 $KPF \geq 1.0$  となった時点の積分補正係数KSGとステップS109での記憶値KSG1との差の絶対値をとり、ステップS114において、差の絶対値が積分補正係数偏差 $\Delta K S$  (蒸発燃料パージ装置の正常判定値) 以上か否かを判定する。

【0058】ステップS114において、 $|KSG1 - KSG| \geq \Delta K S$  (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS120に進み、蒸発燃料パージ装置は正常であると判断して、図2の処理ルーチンを終了する。

【0059】一方、ステップS114において、 $|KSG1 - KSG| < \Delta K S$  (すなわち、NO) と判定されれば、パージフローが存在しない状態か、または、パージエア濃度 $Pnf$ が理論空燃比 (= 14.7) に近い濃度になっている状態と見なされる。そこで、ステップS115において、パージオン時間TRGとして、目標オン時間PFCよりも大きな値である増量目標オン時間PFM [msec] を設定する。

【0060】続いて、ステップS116において、タイマカウンタT2に初期値TPF2 (待ち期間) を設定し、ステップS117において、タイマカウンタT2を「1」ずつデクリメントするとともに、ステップS118において、タイマカウンタT2が「0」までダウンカウントされたか否かを判定する。

【0061】これらのステップS116～S118は、ステップS115で増量目標オン時間PFMに設定した後、実際に検出されるエンジン回転数 $N_e$ が目標回転数に収束するまでの待ち時間を計測するタイマ処理ルーチンを構成している。

【0062】ステップS116～S118の実行により待ち時間TPF2 [sec] が経過し、ステップS118において、 $T2 = 0$  (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS119に進み、ISCソレノイド19の制御量の変化に相当するパラメータ偏差を正常判定値と比較する。

【0063】ステップS119においては、充填効率ECと記憶値EC1との差、バイパス吸気量 $Q_b$ と記憶値 $Q_{b1}$ との差、または、吸気量 $Q_a$ と記憶値 $Q_{a1}$ との差をとり、それぞれの差が、所定偏差 $\Delta EC$ 、 $\Delta Q_b$ 、または、 $\Delta Q_a$  (蒸発燃料パージ装置の正常判定値) 以上か否かを判定する。

【0064】ステップS119において、 $EC1 - EC \geq \Delta EC$ 、 $Q_{b1} - Q_b \geq \Delta Q_b$ 、または、 $Q_{a1} - Q_a \geq \Delta Q_a$  (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS120に進み、蒸発燃料パージ装置は正常であると判断して、図2の処理ルーチンを終了する。

【0065】一方、ステップS119において、 $EC1 - EC < \Delta EC$ 、且つ、 $Q_{b1} - Q_b < \Delta Q_b$ 、且つ、 $Q_{a1} - Q_a < \Delta Q_a$  (すなわち、NO) と判定され

ば、ステップS121に進み、蒸発燃料パージ装置は故障であると判断して、図2の処理ルーチンを終了する。

【0066】このように、ステップS104において、強制パージ導入時の回転数フィードバックの不感帯を0に設定しておき、ステップS119において、ISCソレノイド19の開度 (制御量) に相当する情報量偏差 ( $EC1 - EC$ 、 $Q_{b1} - Q_b$ 、 $Q_{a1} - Q_a$  のうちの少なくとも1つ) が十分大きいと判定することにより、パージ制御弁10を含む蒸発燃料パージ装置の健全性を高い信頼性で診断することができる。

【0067】また、ステップS110において、パージフローチェック時の所定パージ量に相当する目標オン時間PFCを、パージエア濃度 $Pnf$ に応じたテーブル (図3参照) に基づいて設定したので、さらに高い信頼性で蒸発燃料パージ装置の健全性を診断することができる。

【0068】実施の形態2. なお、上記実施の形態1では、学習されたパージエア濃度 $Pnf$ に応じて目標オン時間PFCを設定したが、パージエア濃度 $Pnf$ の学習条件を全く用いずに目標オン時間PFCを設定してもよい。

【0069】図4はパージエア濃度 $Pnf$ を用いずに目標オン時間PFCを設定したこの発明の実施の形態2による処理ルーチンを示すフローチャートである。図4において、ステップS110Aは前述 (図2参照) のステップS110が一部変更されており、前述のステップS100、S103およびS115は削除され、各ステップS113およびS114は、順序が入れ替えられている。

【0070】たとえば、前述 (図2参照) のパージエア濃度 $Pnf$ を考慮した処理ルーチンの場合は、パージエア濃度 $Pnf$ からパージ導入時の影響が或る程度予測できるので、パージオン時間TRGが目標オン時間PFCに達して (ステップS113) から、積分補正係数KSGの偏差を判定 (ステップS114) している。

【0071】しかし、この発明の実施の形態2 (図4参照) の処理ルーチンの場合は、パージエア濃度 $Pnf$ が不明であることから、パージ導入時の影響が予測できないので、目標オン時間PFCの達成を判定 (ステップS113) する前に正常状態を早く判定 (ステップS114) して、パージ導入量をできるだけ抑制するようにしている。

【0072】この場合、パージエア濃度 $Pnf$ の学習判定 (ステップS100) を実行せず、まず、ステップS101において回転数フィードバック条件成立 (すなわち、YES) と判定され、且つ、ステップS102において空燃比フィードバックモード (すなわち、YES) と判定されると、直ちにステップS104に進み、回転数フィードバック時の不感帯を0に設定する。

【0073】以下、ステップS110Aにおいて、パー

ジェア濃度を考慮せずに所定の目標オン時間PFCを設定し、ステップS111およびS112において、パージョオン時間TRGおよびオン時間補正係数KPFを求めた後、ステップS114に進み、積分補正係数KSGと記憶値KSG1との差の絶対値が積分補正係数偏差ΔKS以上か否かを判定する。

【0074】ステップS114において、 $|KSG1 - KSG| \geq \Delta KS$  (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS120に進み、 $|KSG1 - KSG| < \Delta KS$  (すなわち、NO) と判定されれば、ステップS113に進み、オン時間補正係数KPFが1.0以上か否かを判定する。

【0075】ステップS113において、 $KPF < 1.0$  (すなわち、NO) と判定されれば、ステップS111に戻り、 $KPF \geq 1.0$  (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS116に進み、タイマ処理ルーチンを実行する。

【0076】このように、パージェア濃度を考慮せずに所定の目標オン時間PFCを設定することにより、エンジン制御ユニット20 (図1参照) の演算処理負荷を軽減することができる。図4の処理ルーチンは、蒸発燃料パージ装置の診断要求精度があまり厳しくない場合に有効である。

【0077】実施の形態3。また、上記実施の形態1では、パージェア濃度Pnf (学習値) が所定値PDF未満の場合に、パージェア濃度Pnfに基づく目標オン時間PFCを設定するとともに、所定パージ導入時のISCソレノイド制御量から故障判定し、パージェア濃度Pnfが所定値PDF以上の場合には、正常状態を判定してステップS120に進む。したがって、パージ制御弁10 (蒸発燃料パージ装置) が健全に動作していると診断された場合には、直ちに図2の処理ルーチンを終了するので、エンジン6の安定性の低いアイドル時にあって、不要な故障判定処理を回避することができる。

【0078】この場合、エンジン制御ユニット20 (図1参照) は、エンジン6の定常運転時におけるパージ導入時に、燃料フィードバック補正手段の補正量とパージ導入率とに基づいてパージェア濃度を演算するパージ濃度演算手段と、パージェア濃度の演算値を所定値PDF (蒸発燃料パージ装置の正常状態に相当する) と比較する故障検出手段とを備えていることは言うまでもない。

【0079】実施の形態4。なお、上記実施の形態1では、パージェア濃度Pnfの学習演算処理について具体的に言及しなかったが、以下のようにパージェア濃度Pnfを学習演算してもよい。

【0080】図5は図1内のエンジン制御ユニット20 \*

$$KRG = \min \{ KKR G \cdot \sum QRG + KOF, 1.0 \} \quad \dots (2)$$

【0089】(2)式において、 $\sum QRG$ は始動後のパージ量積算値、KOFはパージ量初期低減係数オフセットである。また、「 $\min \{ \}$ 」は、「 $KKRG \cdot \sum Q$

\*により実行されるパージ制御の処理ルーチンを示すフローチャートである。また、図6はエンジン回転数Neおよび充填効率ECからマップ演算される基本パージョオン時間TRGB (Ne, EC) [msec]を示す説明図である。

【0081】なお、図6のマップデータは、パージ制御弁10を種々のオン時間で実際に制御したときに、一定のパージ率となるようなオン時間 (制御量) から実験的に求められる。

10 【0082】まず、エンジン制御ユニット20は、図5内のステップS200において、クランク角センサ17、エアフローセンサ2、スロットルセンサ12および水温センサ14などから、エンジン6の運転状態を検出する。

20 【0083】続いて、ステップS201において、現在の運転状態がパージ制御範囲か否かを判定し、パージ制御範囲でない (すなわち、NO) と判定されれば、ステップS202に進み、パージョオン時間TRGを0クリアしてパージ制御弁10を閉成し、図5の処理ルーチンを終了する。

【0084】一方、ステップS201においてパージ制御範囲である (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS203に進み、図6のように記憶されたマップデータを参照して、基本パージョオン時間TRGBをマップ演算する。

30 【0085】次に、ステップS204において、パージェア濃度Pnfの学習済フラグがセットされているか否かを判定し、学習済フラグがセットされていない (すなわち、NO) と判定されれば直ちにステップS206に進み、学習済フラグがセットされている (すなわち、YES) と判定されれば、ステップS205を実行した後

にステップS206に進む。

【0086】ステップS205においては、初期設定されているパージ量初期低減係数ゲインKKRGを、初期値よりも大きい増量所定値KRGHに更新設定する。パージェア濃度Pnfの学習完了後においては、空燃比がパージ率の変化に影響を受けないので、未学習時よりも早くパージ量が増大される。

40 【0087】ステップS206においては、パージ量初期低減係数ゲインKKRGを用いて初期パージ量低減係数KRGを算出する。初期パージ量低減係数KRGは、始動後のキャニスタ9の蒸発燃料吸着状態が不明な場合などに多量のパージが行われないうに低減補正するための係数であり、以下の(2)式のように算出される。

【0088】

RG+KOF」と「1.0」とを比較して、小さい方の値を選択することを意味する。

50 【0090】次に、ステップS207において、パージ

オン時間TRGを算出する。パーズ制御弁10は、エンジン制御ユニット20内の駆動回路25により、一定の駆動周期[100msec]でデューティ制御されており、パーズオン時間TRGは、基本パーズオン時間TRGBおよび初期パーズ量低減係数KRGを用いて、以下の(3)式のように算出される。

【0091】

$$TRG = TRGB \cdot KRG \cdot KX \quad \cdots (3)$$

【0092】(3)式において、KXはパーズ量補正係数であり、水温補正および吸気温補正などをまとめて表わしたものであり、通常のエンジン6の暖機後においては、1.0の値をとる。

【0093】次に、ステップS208において、初期パーズ量低減係数KRGが1.0よりも小さいか否かを判定し、 $KRG \geq 1.0$  (すなわち、NO)と判定されれば、図5の処理ルーチンを終了し、 $KRG < 1.0$  (すなわち、YES)と判定されれば、ステップS209を実行した後に図5の処理ルーチンを終了する。

【0094】ステップS109においては、パーズオン時間TRGに応じたパーズ量QRGをパーズ量積算値 $\Sigma QRG$ に加算して、パーズ量積算値 $\Sigma QRG$ を増大させて更新登録する。

【0095】次に、図7および図8を参照しながら、パーズオン時間TRGに応じたパーズ量QRGおよびパーズ率Pr [%]の算出処理について説明する。図7はパーズ率Prの算出処理ルーチンを示すフローチャートであり、図8はエンジン回転数Neおよび充填効率ECからマップ演算されるパーズ量基準値QRGB (Ne, EC) [g/sec]を示す説明図である。

【0096】図7のパーズ率算出ルーチンは、エンジン回転数Neに対応したクランク角センサ17の出力パルスの立ち上がり毎に実行される。まず、ステップS300において、吸気量Qaが正の値であるか否かを判定し、 $Qa \leq 0$  (すなわち、NO)と判定されれば、ステップS302に進み、パーズ率Prを0クリアして図7の処理ルーチンを終了する。

【0097】一方、ステップS300において、 $Qa > 0$  (すなわち、YES)と判定されれば、ステップS301に進み、パーズオン時間TRGが正の値であるか否 \*

$$Pn = (1 + Pr - KFB \cdot KC) / (14.7 \cdot Pr) \quad \cdots (6)$$

【0107】(6)式において、KFBは空燃比フィードバック補正係数、KCはパーズエア濃度Pnに対する学習補正係数である。続いて、ステップS402において、(6)式から算出されたパーズエア濃度Pnをパーズエア濃度積算値PnSに加算し、パーズエア濃度積算値PnSを更新登録する。

【0108】また、ステップS403において、パーズエア濃度積算カウンタPnCをデクリメントした後、ステップS404において、パーズエア濃度積算カウンタPnCが0まで減算されたか否かを判定し、 $PnC > 0$

\*かを判定して、 $TRG \leq 0$  (すなわち、NO)と判定されれば、ステップS302に進み、パーズ率Prを0クリアして図7の処理ルーチンを終了する。

【0098】一方、ステップS301において、 $TRG > 0$  (すなわち、YES)と判定されれば、図8のマップデータからパーズ量基準値QRGBを求めるとともに、ステップS303において、パーズオン時間TRGB、基本パーズオン時間TRGBおよびパーズ量基準値QRGBを用いて、以下の(4)式のようにパーズ量QRGを算出する。

【0099】

$$QRG = (TRG / TRGB) \cdot QRGB \quad \cdots (4)$$

【0100】また、ステップS304において、パーズ量QRGおよび吸気量Qaを用いて、以下の(5)式のようにパーズ率Prを算出し、図7の処理ルーチンを終了する。

$$Pr = QRG / Qa \quad \cdots (5)$$

【0102】次に、図9を参照しながら、パーズエア濃度Pnfの学習処理について説明する。図9はパーズエア濃度Pnfの学習処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0103】まず、ステップS400において、パーズ率Prが1 [%]以上か否かを判定し、 $Pr < 1$  [%] (すなわち、NO)と判定されれば、直ちにステップS412に進み、パーズエア濃度積算値PnSを0クリアして、図9の処理ルーチンを終了する。

【0104】これにより、パーズ率Prが1 [%]未満の場合には、パーズエア濃度Pnfを算出しないようにしている。なぜなら、パーズ以外の要因、たとえばエアフローセンサ2の経年変化、インジェクタ7の特性の違いなどにより空燃比のずれが生じた場合に、パーズ率Prが小さいほどパーズエア濃度Pnfの算出結果の誤差が大きくなるので、パーズエア濃度Pnfの更新を禁止することが望ましいからである。

【0105】一方、ステップS400において、 $Pr \geq 1$  [%] (すなわち、YES)と判定されれば、ステップS401に進み、以下の(6)式のように、パーズ率Prに基づくパーズエア濃度Pnを算出する。

【0106】

(すなわち、NO)と判定されれば、図9の処理ルーチンを終了する。

【0109】一方、ステップS404において、 $PnC = 0$  (すなわち、YES)と判定されれば、ステップS405に進み、パーズエア濃度積算値PnSを用いて、以下の(7)式のようにパーズエア濃度平均値PnAを算出する。

$$PnA = PnS / 128 \quad \cdots (7)$$

【0111】(7)式において、パーズエア濃度積算値PnSを128で除算している理由は、パーズエア濃度

10

20

30

50

積算カウンタPnCが「128」の初期設定されており、パージェア濃度積算値PnSが128回分の積算値を示しているからである。また、図9の処理ルーチンは、クランク角センサ17の出力パルスの立ち上がり毎に実行されるので、パージェア濃度平均値PnAは、128個のクランク角信号パルス毎に更新される。

【0112】次に、ステップS406において、パージェア濃度Pnfの学習条件が成立したか否かを判定し、学習条件不成立（すなわち、NO）と判定されれば、ステップS412に進み、パージェア濃度積算値PnSを0クリアして、図9の処理ルーチンを終了する。

【0113】一方、ステップS406において、パージェア濃度Pnfの学習条件が成立している（すなわち、YES）と判定されれば、ステップS407に進み、パージェア濃度Pnfの学習済フラグがセットされているか否かを判定する。

【0114】ステップS407において、学習済フラグがセットされていない（すなわち、NO）と判定されれば、

$$Pnf = Pnf(t-1) \cdot (1 - Kf) + PnA \cdot Kf \quad \cdots (8)$$

【0118】(8)式において、Pnf(t-1)は、前回算出されたパージェア濃度である。また、Kfはフィルタ定数であり、 $1 > Kf \geq 0$ の範囲内の値に設定されている。以下、ステップS411において、パージェア濃度積算カウンタPnCの値を「128」に設定し、ステップS412に進む。

【0119】次に、図10を参照しながら、パージェア濃度Pnに対する学習補正係数の算出処理について説明する。図10は図9内のパージェア濃度Pnの算出ステップS401に用いられる学習補正係数KCの算出処理を示すフローチャートである。

【0120】まず、ステップS501において、パージェア濃度Pnfの学習済フラグがセットされているか否かを判定し、学習済フラグがセットされていない（すなわち、NO）と判定されれば、ステップS502に進み、学習補正係数KCを1.0に設定して、図10の処理ルーチンを終了する。

【0121】一方、ステップS501において、学習済フラグがセットされている（すなわち、YES）と判定すれば、

$$KC = KC(t-1) \cdot (1 - KF) + KCR \cdot KF \quad \cdots (10)$$

【0127】(10)式において、KC(t-1)は、前回算出された学習補正係数であり、KFはフィルタ定数（ $1 > KF \geq 0$ ）である。

【0128】次に、ステップS508において、前回の学習補正係数KC(t-1)と、上記(10)式により算出された今回の学習補正係数KCとの偏差ΔKCを算出する。

【0129】また、ステップS509において、(10)式から算出された偏差ΔKCをフィードバック積分補正係数積算値ΣKFBから減算して、フィードバック積分補正係数積算値ΣKFBを更新登録した後、図10

\*ば、エンジン6の始動後の最初にパージェア濃度Pnが算出された状態なので、ステップS408に進み、パージェア濃度平均値PnAをパージェア濃度Pnfとして設定する。

【0115】また、ステップS408の実行後に、ステップS409において、パージェア濃度Pnfの学習済フラグをセットした後、ステップS412に進む。このように、学習済フラグがセットされていない場合には、パージェア濃度平均値PnAにフィルタ処理が施されることなく、迅速にパージェア濃度Pnfが設定される。

【0116】一方、ステップS407において、学習済フラグがセットされている（すなわち、YES）と判定されれば、ステップS410に進み、パージェア濃度平均値PnAを用いたフィルタ処理を施すことにより、以下の(8)式のようにパージェア濃度Pnfを算出する。

【0117】

20 ※されれば、ステップS503に進み、パーゼ率Prおよび学習後のパージェア濃度Pnfを用いて、以下の(9)式のように、瞬時学習値KCLを算出する。

【0122】

$$KCL = 1 + Pr - 1.4 \cdot 7 \cdot Pr \cdot Pnf \quad \cdots (9)$$

【0123】続いて、ステップS504において、パーゼオン時間TRGが正の値であるか否かを判定し、 $TRG \leq 0$ （すなわち、NO）と判定されれば、ステップS506に進み、実際の瞬時学習値KCRを1.0に設定した後、ステップS507に進む。

30 【0124】一方、ステップS504において、 $TRG > 0$ （すなわち、YES）と判定されれば、ステップS505に進み、瞬時学習値KCLを実際の瞬時学習値KCRとして設定した後、ステップS507に進む。

【0125】ステップS507においては、実際の瞬時学習値KCRを用いたフィルタ処理を施すことにより、以下の(10)式のように学習補正係数KCを算出する。

【0126】

40 の処理ルーチンを終了する。

【0130】実施の形態5. なお、上記実施の形態1では、ステップS114において、 $|KSG1 - KSG| < \Delta KS$ （すなわち、NO）と判定された場合に、ステップS115において、目標オン時間PFCよりも大きい増量目標オン時間PFMをパーゼオン時間TRGとしてを設定したが、パーゼオン時間TRGを一定量ずつ増加させてもよい。

【0131】この場合、前述のステップS115に代えて、パーゼオン時間TRGを一定量だけ増大させた後、ステップS119において、ISCソレノイド19の制

御量が所定値以下（すなわち、NO）と判定されれば、再度、パージョン時間TRGを一定量だけ増大させて、ステップS121をスキップして、図2の処理ルーチンを繰り返すことになる。

【0132】以上の処理を、所定回数だけ繰り返しても、ステップS119において、やはり、ISCソレノイド19の制御量が所定値以下（すなわち、NO）と判定されれば、ステップS121に進み、蒸発燃料パージ装置の故障であると判定される。これにより、故障の誤判定を確実に防止することができる。

#### 【0133】

【発明の効果】以上のようにこの発明の請求項1によれば、内燃機関の吸気管の上流側に設けられて内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、キャニスタと吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、パージ制御弁を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、内燃機関の吸気管をバイパスして設けられたISCソレノイドと、内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるようにISCソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、回転数フィードバック制御手段によるISCソレノイドの制御量の変化に基づいて、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関のアイドル時に所定量のパージを吸気管に導入し、故障検出手段は、所定量のパージの導入時におけるISCソレノイドの制御量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に、目標回転数の許容幅を0に設定するようにしたので、高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

【0134】また、この発明の請求項2によれば、請求項1において、請求項1において、パージ制御弁駆動手段は、所定量のパージの導入時に、燃料フィードバック補正手段の補正量が所定値よりも小さいときには、パージの導入量を一定量ずつ増加させるようにしたので、さらに高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

【0135】また、この発明の請求項3によれば、請求項1または請求項2において、故障検出手段は、所定量のパージの導入時における吸気量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出するようにしたので、高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置

が得られる効果がある。

【0136】また、この発明の請求項4によれば、内燃機関の吸気管の上流側に設けられて内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、キャニスタと吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、パージ制御弁を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、内燃機関の吸気管をバイパスして設けられたISCソレノイドと、内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるようにISCソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、吸気量の変化に基づいて、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関のアイドル時に所定量のパージを吸気管に導入し、故障検出手段は、所定量のパージの導入時における吸気量の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に、目標回転数の許容幅を0に設定するようにしたので、高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

【0137】また、この発明の請求項5によれば、請求項4において、故障検出手段は、内燃機関の吸気量および回転数に基づいて充填効率を演算する充填効率演算手段を含み、所定量のパージの導入時における充填効率の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出するようにしたので、高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

【0138】また、この発明の請求項6によれば、内燃機関の吸気管の上流側に設けられて内燃機関の吸気量を計測するエアフローセンサと、内燃機関の燃料を収納した燃料タンクに連通されて蒸発燃料を吸収するキャニスタと、キャニスタと吸気管との間に挿入されたパージ制御弁と、パージ制御弁を選択的に駆動して蒸発燃料をパージとして吸気管に導入するパージ制御弁駆動手段と、内燃機関に供給される燃料の空燃比を検出する空燃比センサと、空燃比を目標空燃比にフィードバック制御する燃料フィードバック補正手段と、内燃機関の吸気管をバイパスして設けられたISCソレノイドと、内燃機関のアイドル時の回転数が目標回転数となるようにISCソレノイドを駆動する回転数フィードバック制御手段と、吸気量および回転数に基づいて、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置の故障を検出する故障検出手段とを備え、パージ制御弁駆動手段は、内燃機関のアイドル時に所定量のパージを吸気管に導入し、故障検出手段は、内

燃機関の吸気量および回転数に基づいて充填効率を演算する充填効率演算手段を含み、所定量のパージの導入時における充填効率の変化が所定値以下の場合に、蒸発燃料パージ装置が故障状態であることを検出し、回転数フィードバック制御手段は、所定量のパージの導入中に、目標回転数の許容幅を 0 に設定するようにしたので、高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

【0139】また、この発明の請求項 7 によれば、請求項 1 から請求項 6 までのいずれかにおいて、内燃機関の定常運転時におけるパージ導入時に、燃料フィードバック補正手段の補正量とパージ導入率とに基づいてパージ濃度を演算するパージ濃度演算手段を備え、パージ制御弁駆動手段は、パージ濃度に応じて、内燃機関のアイドル時に導入するパージの所定量を可変設定するようにしたので、さらに高い信頼性で故障検出することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

【0140】また、この発明の請求項 8 によれば、請求項 7 において、パージ濃度が所定値以上の場合に、パージ制御弁を含む蒸発燃料パージ装置が正常状態であることを検出する正常状態検出手段を備えたので、不安定なアイドル時において故障検出モニタを実行する機会を低減することのできる内燃機関の蒸発燃料パージ装置の故障診断装置が得られる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 を示す構成図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 による処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 によるパージエア濃度  $P_{nf}$  (学習値) に対する目標オン時間  $PFC$  のマップデータを示す説明図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 2 による処理ルーチン

を示すフローチャートである。

【図 5】 この発明の実施の形態 4 によるパージ制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 6】 この発明の実施の形態 4 による基本パージオン時間のマップデータを示す説明図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 4 によるパージ率の算出処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】 この発明の実施の形態 4 によるパージ量基準値のマップデータを示す説明図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 4 によるパージエア濃度の学習処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 10】 この発明の実施の形態 4 によるパージエア濃度の学習補正係数の算出処理ルーチンを示すフローチャートである。

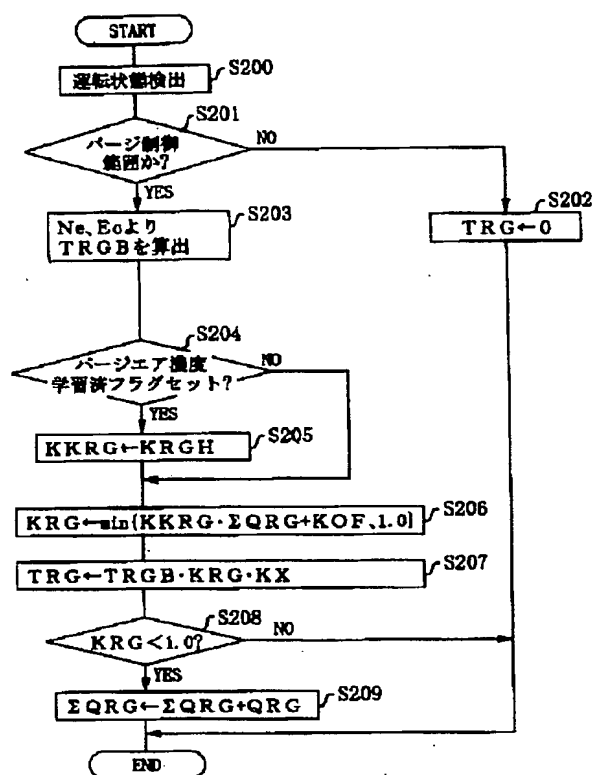
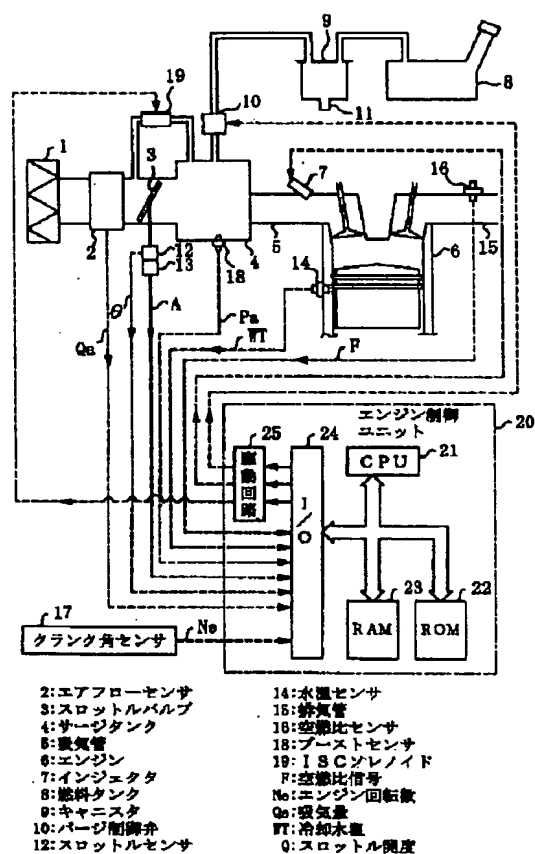
#### 【符号の説明】

2 エアフローセンサ、3 スロットルバルブ、4 サージタンク、5 吸気管、6 エンジン、7 インジェクタ、8 燃料タンク、9 キャニスタ、10 パージ制御弁、14 水温センサ、15 排気管、16 空燃比センサ、17 クランク角センサ、18 ブーストセンサ、19 ISC ソレノイド、20 エンジン制御ユニット、25 駆動回路、F 空燃比信号、Ne エンジン回転数、PDF 所定値、 $Q_a$  吸気量、 $Q_b$  バイパス吸気量、WT 冷却水温、 $\theta$  スロットル開度、EC 充填効率、 $P_n$  パージエア濃度、 $P_{nf}$  学習後のパージエア濃度、 $P_r$  パージ率、 $Q_{RG}$  パージ量、 $Q_{RGB}$  パージ量基準値、 $T_{RG}$  パージオン時間、 $T_{RGB}$  基本パージオン時間、S103 パージ濃度を所定値と比較するステップ、S104 目標回転数の許容幅を 0 に設定するステップ、S115 パージの導入量を増加させるステップ、S119 ISC ソレノイドの制御量を判定値と比較するステップ、S120 正常状態して終了するステップ。

【図 3】

パージエア濃度 $P_{nf}[\%]$	9.375	12.500	15.600	18.780	21.875	25.000	28.125	31.250
目標オン時間 $PFC[msec]$	100	88	71	59	51	45	40	36

【图 5】



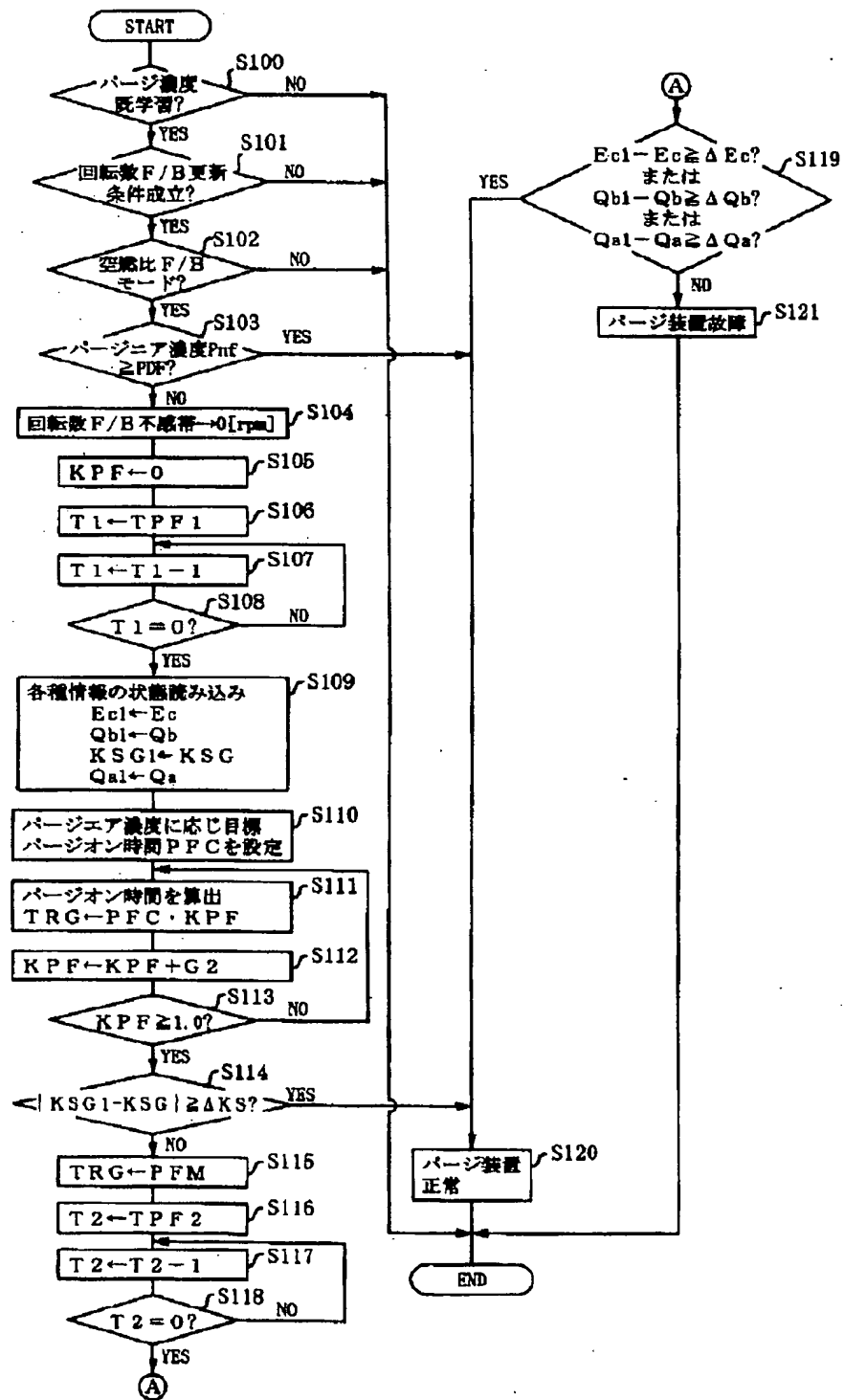
【图 6】

基本バージョン時間TRGB(Ne, Ec)

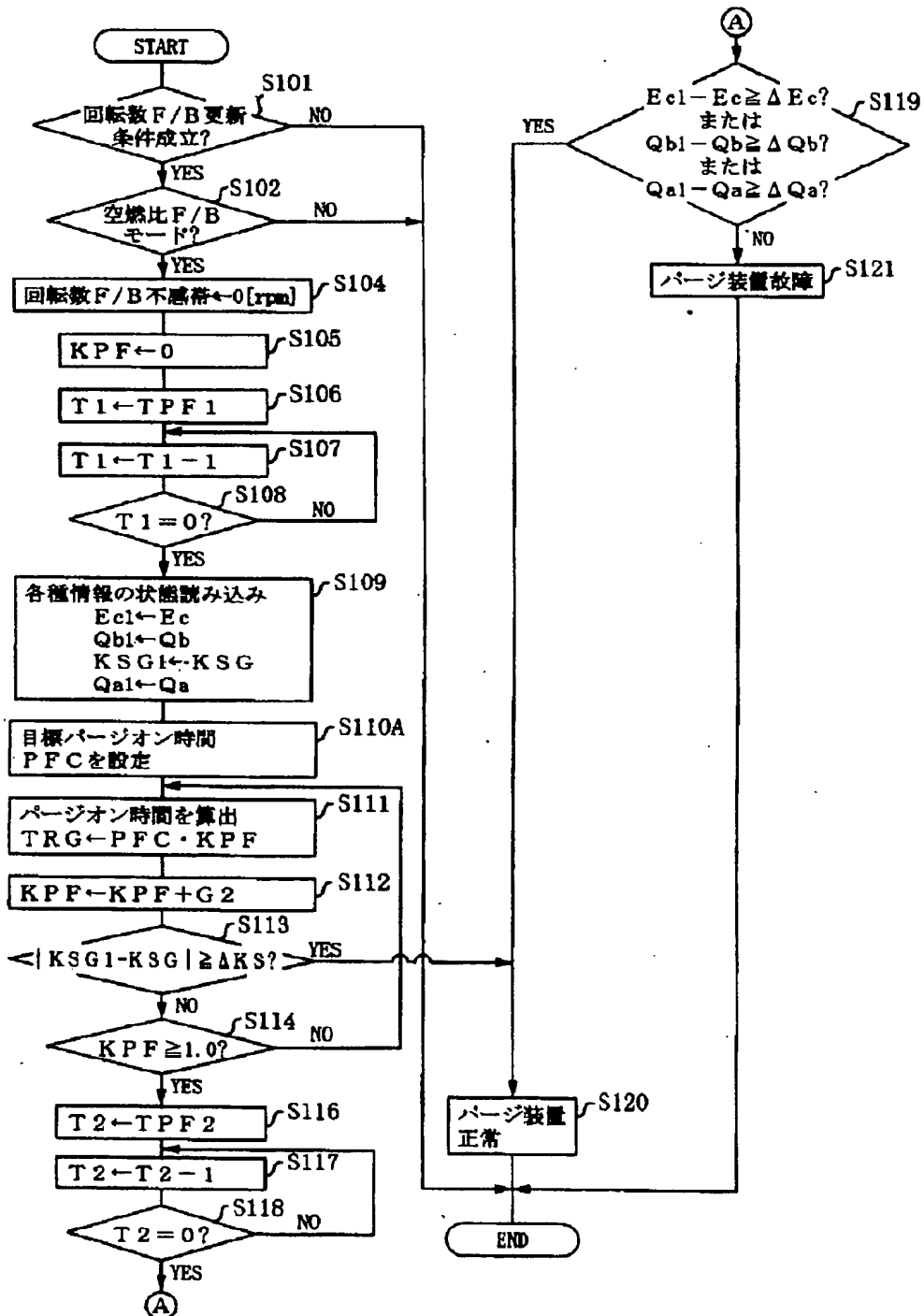
單位：[ms]

充填効率 Bo[%]	回転数 Ne [rpm]						
	1000	1250	1600	2000	2500	3000	3500
6.25	0	0	0	0	13	15	20
12.50	0	0	0	0	23	26	30
18.75	18	18	21	27	34	39	46
25.00	19	23	27	36	49	50	60
37.50	29	36	42	56	68	80	93
50.00	46	57	68	90	103	120	143
62.50	80	100	120	158	200	214	255
75.00	255	255	255	255	255	255	255

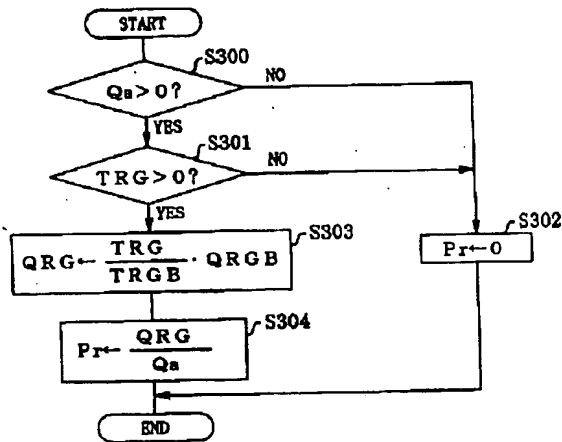
【図2】



【図4】



【図 7】



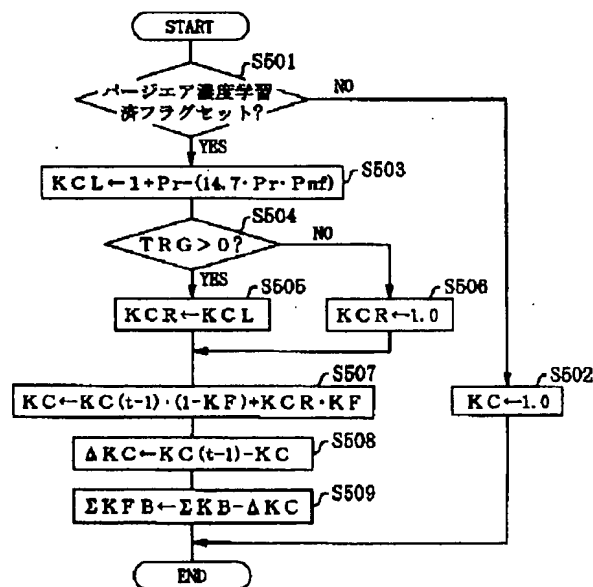
【図 8】

バージ量基準値 QRGB (Ne, Ec)

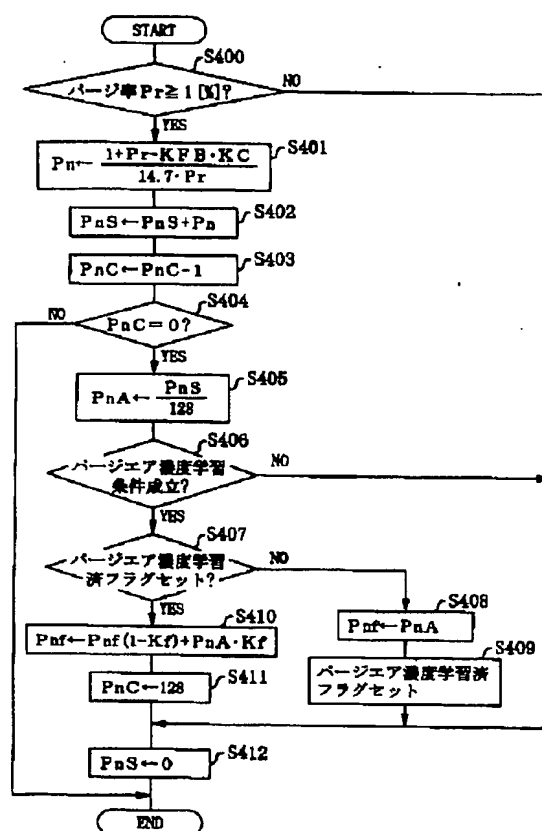
単位: [g/sec]

充填効率 Eo [%]	回転数 Ne [rpm]							
	1000	1250	1500	2000	2500	3000	3500	4000
6.25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075	0.087	0.102	0.120
12.50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.146	0.178	0.204	0.234
18.75	0.089	0.111	0.133	0.176	0.224	0.269	0.311	0.359
25.00	0.121	0.148	0.178	0.238	0.293	0.350	0.414	0.477
37.50	0.179	0.226	0.266	0.356	0.446	0.535	0.623	0.720
50.00	0.240	0.300	0.368	0.481	0.582	0.701	0.831	0.975
62.50	0.294	0.368	0.442	0.581	0.736	0.866	1.000	1.066
75.00	0.280	0.183	0.166	0.179	0.268	0.260	0.191	0.278

【図 10】



【図 9】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-343925

(43)Date of publication of application : 14.12.1999

(51)Int.Cl.

F02M 25/08

G01M 15/00

(21)Application number : 10-151558

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

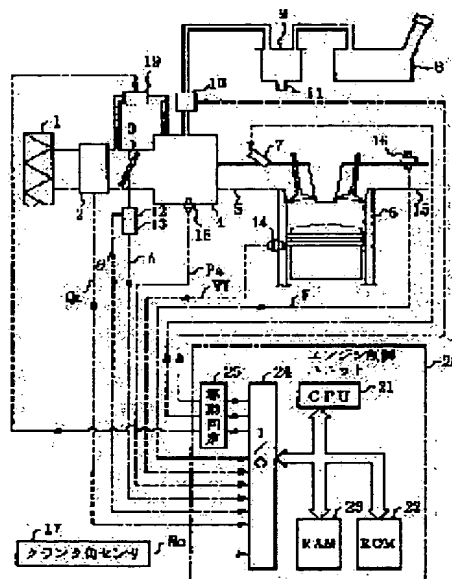
(22)Date of filing : 01.06.1998

(72)Inventor : AZUMA TADAHIRO

**(54) DIAGNOSIS DEVICE FOR FAILURE OF EVAPORATING FUEL PURGE DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a diagnosis device for the failure of the evaporating fuel purge device of an internal combustion engine capable of detecting a failure with high reliability.

**SOLUTION:** This device has a failure detecting means for detecting the failure of an evaporating fuel purge device including a purge control valve 10 on the basis of the change of the controlled variable of an ISC solenoid 19 by a rotating speed feedback control means. A purge control valve driving means introduces a prescribed amount of purge to an inlet pipe 5 upon idling of an internal combustion engine 6. The failure detecting means detects that the evaporating fuel purge device is in the state of a failure when the change of the controlled variable of the ISC solenoid 19 during the introduction of the prescribed amount of purge is not higher than a prescribed value. The rotating speed feedback control means sets the allowable range of a target rotating speed to 0 during the introduction of the prescribed amount of purge.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

08.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office